

**OTTO-VON-GUERICKE-UNIVERSITÄT MAGDEBURG**

**Fakultät für Verfahrens- und Systemtechnik**



## **ANLEITUNG**

zur

**Gestaltung und Verteidigung  
von Bachelor- und Masterarbeiten**

Magdeburg, 09. Januar 2012

**Inhaltsverzeichnis**

	Seite
1     Aufbau der Arbeiten	3
2     Die inhaltliche Gestaltung des Textes	4
3     Die formale Gestaltung der Arbeit	7
4     Literatur	12
5     Abgabe der Arbeit	12
6     Vortrag der Arbeit	13
Anhang 1     Muster Titelblatt	
Anhang 2     Muster der Aufgabenstellung	
Anhang 3     Muster der Selbstständigkeitserklärung	

## **1 Aufbau der Arbeiten**

- Titelblatt,
- Aufgabenstellung,
- Zusammenfassung in Deutsch,
- Zusammenfassung in Englisch,
- Erklärung zur selbständigen Anfertigung der Arbeit und zu den verwendeten Hilfsmitteln,
- Inhaltsverzeichnis,
- Formelzeichenliste (falls erforderlich),
- Liste der Abkürzungen (falls erforderlich),
- Text der Arbeit mit
  - Einleitung,
  - Hauptteil und
  - Schlussfolgerungen,
- Literaturverzeichnis,
- Anhänge (sofern vorhanden),

Zur inhaltlichen und formalen Gestaltung des Textes und der anderen Bestandteile der Arbeit werden in den folgenden Abschnitten Hinweise gegeben.

## 2 Die inhaltliche Gestaltung des Textes

2.1 Die Zusammenfassung informiert den Leser über die Probleme, die in der Arbeit behandelt werden, wie methodisch vorgegangen wurde und wie die Probleme gelöst wurden. Die Hauptergebnisse und der erzielte Fortschritt müssen dargestellt werden. Zusätzlich zur Aufgabenstellung liefert die Zusammenfassung Informationen, anhand deren der Leser entscheiden kann, ob die Arbeit für ihn interessant ist.

2.2 Die Einleitung soll den Leser an die zu behandelnde Thematik heranführen und dabei eingehen auf:

- die Art der gestellten Aufgabe,
- die Situation, von der die Arbeit ausgeht,
- Problemstellung und Motivation für die Arbeit,
- das Ziel und die Bedeutung der Arbeit sowie ihre wissenschaftliche und wirtschaftliche Einordnung.

Der Bogen der Einleitung sollte nicht zu weit gespannt werden und man sollte zügig „zur Sache“ kommen.

2.3 Der Hauptteil enthält eine vollständige Beschreibung der Problemlösung im Detail.

2.3.1 Wesentlicher Gesichtspunkt für die Gestaltung ist die wirksame Weitergabe der geschriebenen Information an einen zwar fachlich gebildeten, jedoch mit dem behandelten Problem nicht unmittelbar vertrauten Leser.

Dazu gehören:

- eine klare Darstellung des Gedankenganges, der vom Erkenntnisstand zu Beginn der Arbeit bis zur erarbeiteten Lösung führt,
- eine gute Gliederung und folgerichtige Anordnung des auf das Wesentliche beschränkten Stoffes,
- verständliche, kurze und genaue Formulierungen ohne Weitschweifigkeit und schmückendes Beiwerk (Vermeidung des „Erzählerstils“),
- eine klare, übersichtliche, gut lesbare und anschauliche Darstellung.

2.3.2 Der Erkenntnisstand ist durch Resultate von Voruntersuchungen und früheren Veröffentlichungen gegeben. Vergleichsvorschläge zur Lösung des Problems sollen diskutiert werden. Der eingeschlagene Lösungsweg ist zu begründen und abzugrenzen. Auch erfolglose Untersuchungen sollen ausgewertet werden, damit sie in nachfolgenden Arbeiten nicht erneut ohne Erfolg aufgegriffen werden.

Die Gliederung und die Reihenfolge der Darstellung des Stoffes richten sich nach sachlichen Gesichtspunkten, nicht nach der zeitlichen Folge der Erarbeitung. Die Abschnittsüberschriften sind so zu gestalten, dass sie auch ohne Kenntnis des darunter stehenden Textes genügend aussagekräftig sind. Hinweise auf den verfolgten Weg und die Funktion der einzelnen Abschnitte auf diesem Weg ordnen die Abschnitte in den Zusammenhang ein.

2.3.3 Die Beschreibung der durchgeführten Untersuchungen muss so ausführlich sein, dass diese im Bedarfsfall unter gleichen Bedingungen wiederholt werden können und die erzielten Ergebnisse damit reproduzierbar sind. Hierzu sind die wesentlichen Untersuchungsschritte mit den angewendeten Methoden und Verfahren in geeigneter Form - z. B. als Ablaufplan - darzustellen. Alle verwendeten Hilfsmittel, wie Literatur, Formeln, Programme, Untersuchungsmethoden, Messverfahren usw. sind dazu anzugeben. Übernommene Ergebnisse oder Lösungen sind unter Hinweis auf die Quelle nur soweit zu erläutern, wie es zum Verständnis notwendig ist; sie sind aber nicht noch einmal herzuleiten.

Gemessene oder errechnete Ergebnisse und funktionelle Zusammenhänge sind in der Regel übersichtlicher und verständlicher durch Diagramme oder in Tabellenform darstellbar als durch lange verbale Beschreibungen. Umfangreiche mathematische Herleitungen oder Beweise, Bild- oder Tafelsammlungen, durch die der Zusammenhang des Textes zerrissen wird, bringt man zweckmäßig in einem oder mehreren Anhängen unter. Gleiches gilt für Urlisten verschiedenster Art, sofern sie als Nachweis für die Herkunft der Untersuchungsergebnisse dienen können.

Auch andere wissenschaftlich-technische Sachverhalte und Zusammenhänge sind oft besser grafisch als textlich darstellbar. Es ist aber zu bedenken, dass nicht immer eine Darstellung gelingt, die völlig ohne textliche Erklärung auskommt. Auf alle Bestandteile der Arbeit (Bilder, Tabellen, Schrifttum, Anhänge) muss im Text Bezug genommen werden, d. h. sie müssen an einer geeigneten Textstelle zumindest erwähnt werden. Das bedeutet auch, dass einzelne Abschnitte nicht nur aus einer Tabelle ohne weitere textliche Erklärung bestehen dürfen.

2.4 Die Schlussfolgerungen als letzter Abschnitt des Textes enthalten klare und kritische Aussagen über

- die Ergebnisse der Arbeit und ihre Bedeutung,
- die Grenzen der Gültigkeit und die Fortschritte gegenüber dem Erkenntnisstand zu Beginn der Arbeit,
- die Anwendung der Ergebnisse,
- Gründe für das Nichterreichen der Zielstellung oder von Teilzielen sowie möglicherweise
- Empfehlungen für weitere Arbeiten.

### 3 Die formale Gestaltung der Arbeit

#### 3.1 Äußere Form

3.1.1 Arbeiten sind in DIN A4 – Hochformat, entweder in Word oder PDF-Format abzufassen. Im Bedarfsfall ist jedem Gutachter eine ausgedruckte Version zur Verfügung zu stellen.

Der Text sollte mit 1½-fachem Zeilenabstand geschrieben werden. Es sind bevorzugt die Schriftarten Arial oder Times New Roman mit der Schriftgröße 12 zu wählen.

Zur Verbesserung der Übersichtlichkeit und der Ordnung des Gedankenflusses innerhalb der einzelnen Abschnitte ist zu empfehlen, gezielt mit Absätzen zu arbeiten. Dabei kann zwischen den Absätzen der doppelte Zeilenabstand gewählt werden.

Bei Textseiten, auch mit eingefügten Bildern oder Tafeln, sind folgende Randbreiten einzuhalten: unten 2,0 cm und sonst 2,5 cm.

3.1.2 Die in Abschnitt 1 aufgeführten Bestandteile der Arbeit beginnen jeweils auf einer neuen Seite. Alle Seiten des Textteils sind fortlaufend mit Seitenzahlen zu versehen. Textseiten im Anhang werden unter Vorsetzen der Anhangnummer getrennt nummeriert (siehe auch 3.2.5).

#### 3.2 Formaler Inhalt

3.2.1 Das Titelblatt ist gemäß Muster (siehe Anhang dieser Richtlinie) zu gestalten.

3.2.2 Im Inhaltsverzeichnis sind die durchnummerierten Überschriften der Abschnitte der Arbeit sowie die Seitenzahlen ihres Beginns aufzuführen. Außerdem sind die Anhänge zu verzeichnen. Die Nummerierung der Seiten sollte mit der ersten Seite der Einleitung als Seite 1 beginnen.

Seiten vor der Einleitung sind mit römischen Ziffern zu nummerieren.

3.2.3 Eine Formelzeichenliste soll in Absprache mit dem Betreuer angelegt werden, wenn die Arbeit viele Formelzeichen enthält. Alle verwendeten Symbole sind alphabetisch zu ordnen, und ihre Bedeutung ist anzugeben. In das Abkürzungsverzeichnis sind Abkürzungen aufzunehmen, die nicht im Duden enthalten sind.

3.2.4 Im Literaturverzeichnis werden alle bei der Durchführung der Arbeit benutzten Literaturstellen aufgeführt. Im Text können die Literaturstellen mit einer fortlaufenden Nummer gekennzeichnet werden, die in eine eckige Klammer gesetzt wird (Beispiel: ... wie in [5] ebenfalls untersucht wurde ...). Die Literaturstellen werden dann im Anhang nach dieser Nummer aufgeführt.

Alternativ kann die Literaturstelle auch durch Nennung der Namen der ersten beiden Autoren mit der Jahreszahl der Erscheinung genannt werden (Beispiel: ... wie bei Schmidt und Müller (2009) ebenfalls untersucht wurde ...). Bei mehr als zwei Autoren werden weiterhin nur die ersten beiden Autoren genannt und die anderen durch „et al.“ gekennzeichnet (Beispiel: ... wie bei Meier, Schulze, et al. (2009) ebenfalls untersucht wurde ...). In diesem Fall werden die Literaturstellen im Anhang alphabetisch geordnet.

Liegen von den Autoren in einem Jahr mehrere zitierte Veröffentlichungen vor, so ist die Jahreszahl mit a, b, c usw. zu versehen (Beispiel: ... wie bei Müller (2009c) ebenfalls untersucht wurde ...).

Regeln für die Titelangaben verschiedenartiger Veröffentlichungen sind in Abschnitt 3.6 angegeben (siehe auch DIN 1505).

Unabhängig von gestalterischen Unterschieden im Detail muss das Literaturverzeichnis gewährleisten, dass die verwendeten Literaturstellen auffindbar sind, so dass der Leser die Möglichkeit hat, bei Bedarf selbst nachzulesen.

3.2.5 Die Anhänge der Bachelorarbeit/Masterarbeit werden durchnummeriert. Jeder Anhang enthält einleitend die Angaben:

- Anhang Nr.,
- Anhangsbezeichnung,
- Inhaltsverzeichnis des Anhangs (nur wenn der jeweilige Anhang bei größerem Umfang in sich gegliedert ist).

### 3.3 Formale Textgestaltung

3.3.1 Die Gliederung des Textes ist durch Nummerierung der Abschnitte nach dem Dezimalnummernsystem zu kennzeichnen (siehe auch DIN 1421). Jeder Gliederungspunkt erhält eine Überschrift.

3.3.2 Hinweise im Text auf andere Abschnitte sind durch Angabe der Seitenzahl oder der Abschnittsnummer vorzunehmen. Dazu sollen elektronische Textmarken verwendet werden, die von Textverarbeitung angeboten werden (sind automatisch



aktualisierbar). Auf Bilder, Tabellen, Gleichungen wird durch Angabe der entsprechenden Nummer hingewiesen.

Diese Hinweise sind im lfd. Text, nicht als Fußnoten, anzubringen.

- 3.3.3 Gebräuchliche Abkürzungen laut Duden können ohne Erklärung benutzt werden, andere müssen bei ihrer Einführung erläutert werden.

Bei der Wahl von Symbolen sind das „Gesetz über Einheiten im Messwesen“ sowie DIN 1301 zu beachten. Jedes Symbol muss bei seinem ersten Auftreten eindeutig definiert sein. Symbole und Abkürzungen in Bildern und im Text müssen übereinstimmen.

- 3.3.4 Gleichungen und Formeln sind möglichst auf eigene Zeilen zu schreiben und zu erläutern. Dazu gehört auch die Erläuterung der Symbole, insbesondere dann wenn sie zum ersten Mal verwendet werden. All das gewährleistet ihre Verständlichkeit. Alle oder zumindest alle wichtigen Formeln sind am rechten Rand in Klammern ( ) durch zu nummerieren. Gleichungen sind als Größengleichungen zu schreiben oder in Ausnahmen als Zahlenwertgleichungen, mit bei jeder Gleichung gesonderter Angabe der zu verwendeten Einheiten.

Beim Schreiben von Formeln, besonders bei Exponenten und Indizes, ist zu achten auf Unterscheidbarkeit von:

- a) großen und kleinen Buchstaben
- b) Ziffer „0“ und Buchstabe „O“  
Ziffer „1“ und Buchstabe „l“
- c) „k“ und „κ“ (kappa),  
„n“ und „η“ (eta),  
„u“ und „μ“ (my),  
„v“ und „ν“ (ny).

## 3.4 Tabellen

Zahlentafeln oder Zusammenstellungen von Daten oder Sachverhalten in Tabellenform sind fortlaufend zu nummerieren und zu bezeichnen.

Im Kopf der Tabelle sind zu jeder Spalte eindeutig die eingetragene Größe durch Formelzeichen und/oder Wort und die Einheit anzugeben (z. B. Massenstrom  $\dot{m}$  in kg/h).

### 3.5 Bilder

3.5.1 Bilder und grafische Darstellungen aller Art sind fortlaufend zu nummerieren und durch eine Bildunterschrift zu bezeichnen:

- Bild n: Bildunterschrift

3.5.2 Bildunterschriften sollen selbsterklärend sein. Notwendige Erklärungen sind unter die Bildunterschrift zu geben, z. B. die Bedeutungen mehrerer Kurven im gleichen Bild oder wichtige Randbedingungen, für die die Kurven gelten würden. Bilder selbst sollen möglichst wenig Text enthalten.

3.5.3 Bei Kurvendarstellungen sind an Ordinaten- und Abszissenachse die aufgetragenen Größen eindeutig zu kennzeichnen und deren Einheiten anzugeben. Die Darstellungsmaßstäbe sind entsprechend der Genauigkeit der dargestellten Größe zu wählen. Bei vorgedrucktem Gitternetz ist die Einheit gleich dem 1-, 2- oder 5-fachen der Rastereinheit oder einem dekadischen Vielfachen davon zu wählen. Bei gezeichnetem Gitternetz soll die Art der Teilung (z.B. linear oder logarithmisch) leicht ersichtlich sein, ein Netzlinienabstand unter 5 mm ist zu vermeiden. Eine Nullpunktunterdrückung ist durch Bruch der entsprechenden Achse deutlich zu kennzeichnen. Die Darstellung der Zahlen muss klar und deutlich erklärbar sein. Zahlen wie z. B. 0,0003 oder  $1,77789 \cdot e^{-10}$  sind zu vermeiden. Die Größe der Beschriftung muss, wie beim Text, 12 pts betragen.

Messpunkte oder Resultatpunkte sind durch eindeutige Signatur einzutragen, z. B. mit „+“, „X“, oder „o“. Es ist nicht sinnvoll mehr als 5 Kurven in einem Diagramm darzustellen.

3.5.4 In Schaltplänen und Programmablaufplänen sind die genormten Schaltzeichen und Symbole zu verwenden.

Für maßstäbliche Konstruktions- und Werkstattzeichnungen sind die einschlägigen DIN-Normen zu beachten.

Für großformatige Zeichnungen sind vorzugsweise Streifenformate des Ausgangsformates A4 nach DIN ISO 5457 zu verwenden.

Bilder sind für den Leser und für Präsentationen im Ingenieurwesen von hoher Bedeutung. Die Bilder sollen somit eine hohe Qualität aufweisen. Zahlen und Buchstaben im Bild müssen somit stets gut lesbar sein. Alle Zahlen und Buchstaben

in einem Text enthaltenen Bilder müssen mindestens die Größe der Buchstaben des Textes aufweisen. Beachten Sie, dass bei fast allen vorgegebenen grafischen Programmen die Schriftgröße zu klein eingestellt ist und somit vergrößert werden muss.

Sind in einem Bild farbige Kurven enthalten, so müssen diese auch auf einem schwarz/weiß Ausdruck unterscheidbar sein. Die Kurven müssen daher mit einer Zahl oder einem Symbol gekennzeichnet werden, dessen Bedeutung in der Legende anzugeben ist. Die Reihenfolge der Kurven im Bild muss mit der Reihenfolge der Kennzeichnung in der Legende übereinstimmen. D. h. die oberste Kurve im Bild wird in der Legende an oberster Stelle genannt. Das erleichtert dem Leser die Identifizierung der Kurven und entsprechend dem Zuschauer bei Vorträgen. Bedenken Sie, dass Sie Ihren Prüfern und im Berufsleben ihren Chefs und Kunden alles so einfach verständlich machen müssen wie möglich.

Bei Bildern sollte als Schrifttyp stets Arial verwendet werden. Dieser Schrifttyp ist insbesondere auch bei der Präsentation von Bildern in Vorträgen am besten erkennbar.

### 3.6 Literaturangaben

Die erforderlichen Angaben für verschiedenartige Veröffentlichungen sind nachfolgend zusammengestellt. Dabei sind die unterstrichenen Zeichen zu verwenden. Nicht zutreffende Angaben und das vorangegangene Zeichen entfallen. Beispiele sind in Abschnitt 4 gegeben.

#### Bücher:

Verfassernamen, Vorname(n) abgekürzt und weitere Verfasser: Buchtitel, Band oder Teil, Verlagsname, Verlagsort, Auflage, Erscheinungsjahr, Seitenhinweis.

#### Zeitschriftenaufsätze:

Alle Verfasser wie oben: Aufsatztitel. Kurztitel der Zeitschrift, Band oder Jahrgang (Erscheinungsjahr), Heft oder Lieferung, erste und letzte Seite des Aufsatzes.

#### Aufsätze aus Sammelwerken:

Verfasser wie oben: Aufsatztitel. In: Titel des Sammelwerkes, Band oder Teil, Seiten von ... bis, Hrsg. Name des Herausgebers, Verlagsort, Jahr ... (weiter wie bei Büchern).

Universitätsschriften:

Verfasser wie oben: Titel der Schrift. Name der Hochschule, Hochschulort, Fakultät, Institut o. ä., Art der Schrift (z.B. Diss.), Datum oder Jahr.

Normen u. ä.:

Kurzzeichen der Normschrift, Normblattnummer, Auflage bzw. Ausgabe, Datum oder Jahr.

## 4 Literatur

4.1 Aus dem Schrifttum über das Anfertigen technischer Arbeiten seien beispielhaft genannt:

Marks, H. E.: *Der technische Bericht (VDI-Taschenbuch T 26)*. Düsseldorf: VDI-Verlag, 2. Aufl., 1975. *Das technische Manuskript*. Vulkan-Verlag, Essen, 3. Aufl. 1982

Lenze, W.: *Das technische Manuskript*. Essen: Vulkan-Verlag, 3. Aufl. 1982

Anregungen geben auch die Autorenhinweise der Fachzeitschriften.

4.2 Die wichtigsten DIN-Normen sind in Taschenbüchern zusammengefasst:

DIN-Taschenbuch 2: Zeichennormen

DIN-Taschenbuch 22: Normen für Größen und Einheiten in Naturwissenschaft und Technik

DIN-Taschenbuch 25: Normen über Informationsverarbeitung

### Wichtige Normen

DIN 16 511 Korrekturzeichen

DIN 1 338 Formelschreibweise und Formelsatz

DIN 1 421 Benummerung von Texten

DIN 1 505 Titelangaben von Schrifttum

DIN 2 108 Schreibmaschinen, Begriffe und Einteilung

Maßgebend ist jeweils die neueste Ausgabe eines Normblattes.

## 5 Abgabe der Arbeit

Die Arbeit mit eingelebter original Aufgabenstellung muss in zweifacher Ausfertigung gebunden im Prüfungsamt fristgemäß vorgelegt werden. Dem Erstgutachter ist die Arbeit in elektronischer Form zu Verfügung zu stellen.

## 6 Vortrag der Arbeit

### 6.1 Zeit

Die Arbeit muss in einem Vortrag mit maximal 15 Minuten Dauer dem Publikum vorgestellt werden. Eine Überschreitung der Zeit ist nicht zugelassen.

Die Erklärung einer Folie oder eines Bildes nimmt ca. 1 bis 2 Minuten in Anspruch. Planen Sie daher nicht mehr als 15 Bilder ein.

Trainieren Sie Ihren Vortrag mehrmals zuvor laut vor Kommilitonen oder imaginären Zuhörern und messen die Zeit.

### 6.2 Gestaltung der Bilder

Alle Zahlen, Buchstaben, Symbole, etc. in einem Bild müssen auch in der letzten Reihe eines großen Hörsaals noch gut erkennbar sein. Verwenden Sie daher große Schriftzeichen in Arial. Hinweise zur Gestaltung von Bildern wurden bereits gegeben. Überprüfen Sie zuvor in einem Seminarraum oder Hörsaal selbst, wie gut ihre Bilder in der letzten Reihe erkennbar sind. Vermeiden Sie daher eine zu enge Skalierung, nicht notwendige Linien, Rahmen, Logos, etc. um die Bilder so groß wie möglich gestalten zu können. Achten Sie auf ausreichenden Kontrast der Bilder (Farben). Nicht immer ist der Vortragsraum vollständig abgedunkelt.

### 6.3 Aufbau eines Vortrages

Starten Sie den Vortrag mit einem interessanten Bild, das die Problemstellung symbolisiert und beim Zuhörer Aufmerksamkeit erzeugt. Dieses Bild sollte im Idealfall ein Blickfang (Eyecatcher) sein. Die Gestaltung der einleitenden Bilder über Problemstellung und Motivation der Arbeit erfordert viel Kreativität.

Vermeiden Sie ein Bild mit der Gliederung des Vortrages. Das ein Vortrag mit einer Einleitung anfängt, dann eine Beschreibung der Ergebnisse enthält und schließlich zusammengefasst wird, ist stupides Schulwissen und langweilt nur den Zuhörer. Ein solches Bild gibt keine neuen Informationen und verschwendet Kapazität der knapp bemessenen Zeit. Die Gliederung des Vortrages muss sich wie in roter Faden durch ihre Ausführungen ziehen. Ziehen Sie beispielsweise Zwischenbilanzen und folgern Sie daraus ihre weitere Vorgehensweise.

Enden Sie möglichst mit Schlussfolgerungen. Zeigen Sie was mit Ihren Ergebnissen anzufangen ist und wozu diese in der industriellen Praxis nützlich sind.

**Anhang 1: Beispiel Titelblatt**

**Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg**

**Fakultät für Verfahrens- und Systemtechnik**

**Institut für**

...

**Masterarbeit / Bachelorarbeit**

von

Vorname Name

**Titel**

Betreuer:

Titel, Vorname, Name

Datum

**Anhang 2: Beispiel Aufgabenstellung**

**Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg**

**Fakultät für Verfahrens- und Systemtechnik**

**Institut für**

...

**Aufgabenstellung der Masterarbeit / Bachelorarbeit**

**Für Herrn/Frau ..., Matr.-Nr.**

Thema:

Erläuterung der Aufgabenstellung:

Betreuer:

Beginn der Arbeit:

Abgabe der Arbeit:

Unterschrift

Verantwortlicher Hochschullehrer



**Anlage 3: Muster Schriftliche Erklärung**

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit ohne unzulässige Hilfe Dritter und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Dritte haben von mir weder unmittelbar noch mittelbar geldwerte Leistungen für Arbeiten erhalten, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Bachelor-/Masterarbeit stehen.

Die Arbeit wurde bisher weder im Inland noch im Ausland in gleicher oder ähnlicher Form als Bachelor-/Masterarbeit eingereicht und ist als Ganzes auch noch nicht veröffentlicht.

(O r t, D a t u m)

(Unterschrift)